

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

COLOMBIA

PROGRAMA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA LOGÍSTICA DE COLOMBIA

CO-L1328

TEORÍA DEL CAMBIO

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Alejandra Villota (PTI/TIN), Jennifer Taborda, María Margarita Serrano, Nelson Fabián Villarreal, Isabel Pérez, Graciana Rucci y Oscar Vasco (PTI/TIN).

ÍNDICE

1. Visualización de la Teoría de Cambio.....	3
2. Problema principal y Objetivo General de Desarrollo (OGD).....	4
2.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA PRINCIPAL.....	4
2.2 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO GENERAL DE DESARROLLO.....	4
3. Determinantes del problema principal y Objetivos Específicos de Desarrollo (OED)	5
3.1 IDENTIFICACIÓN DE DETERMINANTES RELEVANTES Y CUANTIFICACIÓN DE LOS DETERMINANTES ABORDADOS POR EL PROYECTO/PROGRAMA	6
3.1.1. Determinante 1: capacidades institucionales insuficientes para proveer bienes públicos habilitantes de la inversión en logística.	6
3.1.2. Determinante 2: falta de talento humano calificado en logística.....	10
3.1.3. Determinante 3. Oferta de tecnologías y servicios logísticos (no abordado).	12
3.1.4. Determinante 4: limitado acceso a financiamiento para proyectos logísticos (no abordado).....	13
3.1.5. Determinante 5: clima de negocios desfavorable para la inversión en logística (no abordado).....	13
3.1.6. Determinante 6: estabilidad macroeconómica desafiante (no abordado).	13
3.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE DESARROLLO (OED).....	14
3.3. INDICADORES DE LOS OED	14
4. Soluciones propuestas.....	15
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS	15
4.1.1 Determinante 1. Capacidades institucionales insuficientes para proveer bienes públicos habilitantes de la inversión en logística.	15
4.1.2 Determinante 2. Falta de talento humano calificado en logística.	21

1. Visualización de la Teoría de Cambio



2. Problema principal y Objetivo General de Desarrollo (OGD)

2.1 Identificación y cuantificación del problema principal

Colombia exporta aproximadamente 70,7% por debajo de lo esperado dado el tamaño de su economía y su población¹. En la última década, el comercio total representó apenas el 38% del PIB² y las exportaciones menos del 16%, sin cambios significativos en 30 años³. La canasta exportadora está altamente concentrada en pocos productos primarios -café, flores y banano concentran el 77% de las exportaciones agropecuarias-, dirigidos a pocos destinos y liderados por un número reducido de regiones y empresas⁴. Pese a su potencial agrícola, Colombia representa menos del 3,8% de las exportaciones agropecuarias de ALC, frente al 12% de México y el 8,2% de Chile⁵. Este rezago exportador tiene en el sistema logístico uno de sus principales determinantes.

El país enfrenta una brecha estructural de inversión que restringe la disponibilidad y calidad de la infraestructura y el uso de tecnologías logísticas, lo que restringe la eficiencia del sistema logístico. Las necesidades de inversión en infraestructura de transporte a 2035 se estiman en 2,02% del PIB anual (US\$8.846 millones)⁶, frente a una inversión efectiva promedio del 1,6% del PIB anual para 2021–2024 (US\$ 5.800 millones)⁷. Adicionalmente, la inversión empresarial en tecnología logística es marginal ($\approx 0,001\%$ del PIB vs. $\approx 0,3\%$ OCDE)⁸. Esta brecha no solo restringe la expansión de la infraestructura de transporte, sino que también limita el desarrollo de infraestructura logística especializada (ILE)⁹ y la transformación digital del sector. En un contexto de restricción fiscal, es prioritario que el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en su rol de ente rector de la política logística, coordine la habilitación de mecanismos que movilicen capital privado y consoliden un ecosistema logístico multimodal, digital y bajo en carbono.

2.2 Definición del objetivo general de desarrollo

¹ La proyección de exportación per cápita para un país del tamaño de Colombia es US\$2,958 a partir del promedio 2015-2024, pero la observada es apenas de US\$865. [Banco Mundial - BM, \(Open Data\)](#).

² Comparativamente, promedio comercio/PIB 2015-2024 América Latina y el Caribe (ALC) 48%; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): 56%.

³ Expo/PIB CO (1995-2004): 15,7%. Expo/PIB ALC (2015-2024): 25%; OCDE: 28%. [BM, \(Indicadores de Desarrollo Mundial\)](#).

⁴ Petróleo, café, oro, hulla, bananos, flores, coque y aceite de palma representan 60% del total exportado. Las exportaciones de alto contenido tecnológico apenas alcanzan el 1,3%, y los servicios menos del 6% del total. Esta concentración también se refleja en términos de mercados, territorio y tejido empresarial. En 2025, los 10 principales destinos concentraron el 74% del valor exportado. A nivel territorial, tres jurisdicciones -Antioquia (25%), Bogotá D. C. (13%) y Cesar (10%)- concentraron más del 50% de las ventas externas. Asimismo, existe una elevada concentración empresarial: 20 empresas representan aproximadamente el 50% de las exportaciones de bienes del país. En conjunto, estos elementos evidencian una alta concentración exportadora multidimensional, que limita la diversificación productiva y la resiliencia del sector externo. [DANE \(2025\)](#); [BID, \(2024\)](#).

⁵ BM, Open Data (2025).

⁶ Cálculos propios con datos de [Plan Maestro de Transporte Intermodal 2021-2025](#); [Brichetti et al., 2021](#); y [CAF \(2018\)](#). Ver [EEO#5](#).

⁷ Cálculos propios con datos del DANE - Cuentas Nacionales Anuales y BanRep. Ver [EEO#5](#).

⁸ Cálculos propios con datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) del DANE y de Analytical Business Enterprise R&D by ISIC (OCDE). Ver [EEO#5](#).

⁹ Son nodos intermodales estratégicos que mejoran la eficiencia multimodal y amplían el acceso de la oferta productiva a puertos y nodos de comercio exterior. El diseño del marco regulatorio y operativo para las ILE en Colombia se financió en el marco de la operación [5929/OC-CO](#), actualmente en ejecución. Decreto pronta publicación. Asimismo, se elaboró la [Estrategia para la Promoción y Desarrollo de Servicios Logísticos e Infraestructura Logística Especializada en Colombia](#), que define la hoja de ruta para el desarrollo de las ILE en el país.

El OGD de esta operación es contribuir a fortalecer el desarrollo del sistema logístico en Colombia mediante el incremento de las capacidades institucionales y la reducción de brechas de capital humano, con el fin de aumentar su eficiencia y su desempeño productivo y exportador a 2030.

3. Determinantes del problema principal y Objetivos Específicos de Desarrollo (OED)

La inversión en logística es un determinante estructural de la eficiencia del sector. La evidencia muestra que mayores inversiones en infraestructura y servicios logísticos reducen costos y tiempos de transporte, aumentan la productividad empresarial al mejorar el acceso a suministros y mano de obra ([Dorosh & Hyoung Gun Wang, 2011](#); [Rietveld, 1994](#)), y generan un círculo virtuoso de mayor comercio e inversión cuyo impacto es mayor en economías más grandes y abiertas ([Calatayud y Montes, 2021](#); [González et al., 2008](#); [Djankov et al., \(2006\)](#); [Behar et al., 2012](#)). Proyectos estructurales en la región confirman este impacto: Brasil proyectó reducciones del 30% en costos de transporte marítimo, México redujo costos de envío en un 6% en Chiapas, y Chile logró reducciones de hasta 80% en costos de transporte en regiones apartadas ([Mesquita Moreira et al., 2013](#)).

Más allá de los efectos sobre el comercio, la calidad logística también condiciona la inserción en cadenas globales de valor (CGV). Los países con sistemas logísticos más desarrollados -incluyendo puertos, aeropuertos y tecnologías de información-, por ejemplo, atraen significativamente más inversión en producción fragmentada. Las economías ubicadas en el cuartil superior de calidad logística concentran cerca del 75% de las filiales verticales de multinacionales, mientras que aquellas con infraestructura deficiente captan menos del 1% ([Blyde, 2014](#)). Estos efectos se amplifican cuando las mejoras logísticas reducen simultáneamente tiempos y costos en frontera; por ejemplo, la implementación del Acuerdo de Facilitación del Comercio podría reducir los costos logísticos en ALC hasta en 23% ([Estevadeordal, 2017](#)).

No obstante, Colombia presenta rezagos significativos. Los costos logísticos representan el 15,6% de las ventas, muy por encima del promedio OCDE (9,5%), y el LPI muestra un rezago en la calidad de los servicios logísticos (3,1/5 frente a 3,64 en la OCDE). El 44% del costo logístico corresponde a transporte, afectado por la baja calidad de la infraestructura y la alta concentración de la carga en el modo carretero, mientras que solo el 1,5% se moviliza de forma multimodal. El 56% restante se asocia al uso limitado de servicios logísticos especializados y tecnologías: servicios como almacenamiento (33,5%), cadena de frío (9,4%) y agencias aduaneras (4,5%) registran baja utilización, al igual que tecnologías críticas como trazabilidad (12,5%), intercambio electrónico de datos (10%), sistemas de gestión de bodegas (7,8%) y blockchain (2,2%)¹⁰. Adicionalmente, el transporte automotor de carga -modo predominante- contribuye con el 4,61% de las emisiones nacionales de CO₂ y cerca del 42% de las emisiones del sector transporte¹¹, evidenciando la necesidad de transición hacia modos más eficientes y sostenibles. Estas brechas se reflejan también en mayores costos de comercio exterior: exportar cuesta en promedio US\$812 por contenedor e importar US\$731, cerca de seis veces el promedio OCDE.

¹⁰ ENL (2024).

¹¹ [Así avanza la descarbonización de transporte de carga en Colombia, 2024](#). El 93,7% del transporte automotor de carga en Colombia usa tecnologías convencionales o intensivas en carbono (64,2% diésel, 29,5% gasolina), 4,5% tecnologías de transición (gas natural) y el 1,8% tecnologías de cero o bajas emisiones (eléctrico, hidrógeno, biocombustibles avanzados otros). [ENL, 2024, https://onl.dnp.gov.co/oli/ENL/ENL%202024%20-%20Informe.pdf](#) p. 26.

En este contexto, el país enfrenta brechas estructurales que limitan la movilización de recursos públicos y privados hacia el sector logístico. Si bien existen múltiples determinantes de la baja inversión, esta operación se concentra en dos sobre los cuales la intervención pública tiene mayor capacidad de incidencia y donde se identifican brechas verificables: (i) capacidades institucionales insuficientes para proveer bienes públicos habilitantes de la inversión en logística; y (ii) falta de talento humano calificado en logística.

A continuación, se describen en detalle estos determinantes -incluidos cuatro adicionales no abordados por el programa-, así como la evidencia que sustenta su magnitud y su vínculo causal con el problema principal.

3.1 Identificación de determinantes relevantes y cuantificación de los determinantes abordados por el proyecto/programa

3.1.1. Determinante 1: capacidades institucionales insuficientes para proveer bienes públicos habilitantes de la inversión en logística.

La capacidad institucional del Estado es un factor determinante para atraer inversión, particularmente en sectores intensivos en capital, como la infraestructura logística, y en ámbitos con alta incertidumbre tecnológica, como la adopción de tecnologías logísticas. La evidencia empírica muestra que un aumento de un punto en la calidad de las instituciones públicas¹² se asocia con un incremento del 23% en el número de proyectos de inversión atraídos por un país ([Banco Mundial, 2019](#)), mientras que mejoras de 1% en la calidad institucional se relacionan con aumentos de hasta 2,2% en la inversión mediante Asociaciones Público-Privadas (APP) en infraestructura ([Sharma, 2022](#))¹³. Asimismo, estudios sobre inversión privada en transporte muestran que marcos institucionales sólidos y programas públicos bien diseñados pueden generar efectos de *crowding-in*, movilizandocapital privado hacia el sector ([da Rocha y Saes, 2018](#)).

En este contexto, el Estado cumple un rol catalizador en la adopción tecnológica¹⁴ no solo a través de la regulación, sino también mediante la provisión de bienes públicos habilitantes -como marcos de planificación coordinados, estructuración técnica de proyectos e información estratégica- y espacios de experimentación (pilotos y *sandboxes*) que permiten validar modelos operativos en condiciones reales, reducir incertidumbre y facilitar la adaptación regulatoria. Estos instrumentos contribuyen a una mejor asignación de responsabilidades entre actores públicos y privados y facilitan decisiones de inversión en entornos de alta complejidad. Para que este rol sea efectivo, resulta necesario complementar estos instrumentos con financiamiento público orientado a corregir fallas de información asociadas a la adopción tecnológica, pues ello reduce la incertidumbre y permite a las empresas evaluar con mayor precisión el valor económico de nuevas tecnologías ([Xiao y Ma, 2013](#)).

En Colombia, sin embargo, las capacidades institucionales para proveer bienes públicos críticos para el funcionamiento del mercado son insuficientes y limitan la inversión en infraestructura y

¹² Medido a través del puntaje del Pilar 1 del Reporte de Competitividad Global 2018 del Foro Económico Mundial.

¹³ Instituciones públicas sólidas y confiables, particularmente a nivel micro en la administración pública, reducen los costos de transacción y constituyen una condición habilitante clave para atraer inversión privada y promover el crecimiento económico ([Schomaker, 2014](#)).

¹⁴ La buena práctica internacional identifica ocho acciones a través de las cuales los gobiernos cumplen un rol activo en la transformación digital: (i) catalizar el cambio; (ii) facilitar la innovación; (iii) desarrollar habilidades; (iv) regular cuando sea necesario; (v) establecer estándares; (vi) proveer incentivos fiscales y financieros; (vii) actuar como cliente inteligente; y (viii) proveer plataformas para difusión y adopción ([Calatayud et al., 2022, p. 79](#)).

tecnologías logísticas. Estos bienes públicos incluyen: (i) marcos de planificación logística coordinados que reduzcan fallas de coordinación entre actores; (ii) proyectos logísticos adecuadamente estructurados y bancables que disminuyan la incertidumbre y los costos de transacción; y (iii) información basada en evidencia sobre costos, beneficios y desempeño de nuevas tecnologías. La provisión subóptima de estos bienes públicos genera asimetrías de información, eleva la percepción de riesgo y desincentiva la inversión privada en el sector.

Lo anterior ocurre, en primer lugar, por fallas de coordinación interinstitucional -especialmente entre el nivel nacional y los subnacionales- derivadas de la naturaleza transversal y multisectorial de la logística¹⁵. La débil articulación entre la política logística nacional y los instrumentos territoriales hace que estos carezcan de un enfoque logístico integral que permita identificar y priorizar proyectos de impacto regional, generando ineficiencias operativas -como restricciones no coordinadas a la circulación de carga en áreas urbanas y dificultades de acceso a puertos y aeropuertos¹⁶- y limitaciones en la planificación del uso del suelo, la localización de infraestructuras y servicios logísticos y la estructuración de inversiones coherentes con la política nacional ([DNP, 2022](#)).

Si bien se crearon las Alianzas Logísticas Regionales (ALR)¹⁷ como mecanismo de coordinación territorial, estas presentan un bajo nivel de madurez institucional: solo cuatro de las 14 existentes -Valle del Cauca, Magdalena, Bogotá-Región y Santander- cuentan con capacidades relativamente consolidadas para la planificación e implementación de proyectos logísticos, mientras el resto presenta limitaciones para articular actores y movilizar inversiones¹⁸. Ninguna cuenta aún con Plan Logístico Regional (PLR)¹⁹ formalmente estructurado. Una encuesta reciente²⁰ confirma estas brechas: el 100% de ARL reporta capacidades técnicas insuficientes o limitadas para planificar el desarrollo logístico de su territorio, y el 67% carece de instrumentos de planificación logística o los tiene desactualizados. El 89% reporta además limitaciones en metodologías de estructuración de proyectos y barreras para acceder a financiamiento, y el 78% señala que sus proyectos priorizados no se encuentran estructurados. El patrón de uso del Observatorio Logístico de Infraestructura y Carga (OLIC)²¹ confirma esta disparidad territorial: el 70,4% de las consultas provienen de Bogotá, Medellín y Cali (56,7% solo de Bogotá), evidenciando baja apropiación en otros territorios.

¹⁵ Muchas veces, en los países emergentes la logística de carga no forma parte de la estrategia o política nacional, lo que se refleja en las visiones del sector público, que generalmente son unimodales o se centran en un único gran proyecto (conocido como el “efecto silo”). Esto suele reflejar una falta de coordinación y cooperación entre las instituciones que supervisan los elementos de las cadenas de transporte y logística ([Rodríguez, 2017](#)).

¹⁶ La regulación no coordinada de franjas horarias para la circulación de carga en Colombia genera congestión en accesos urbanos al reducir las velocidades de 50 km/h a menos de 10 km/h, lo que incrementa costos y emisiones. Se estima que en Colombia se pierde cerca del 2% del PIB al año por efecto de la congestión en las ciudades ([CONPES, 2020](#)).

¹⁷ La [Resolución 789 de 2018](#) define las ALR como instancias de articulación territorial para promover facilitación logística, coordinación interinstitucional y generación de insumos para política pública.

¹⁸ El modelo de madurez de las ALR contempla cinco niveles: planeación, puesta en marcha, consolidación, escalamiento y excelencia colaborativa, avanzando desde diagnóstico hasta articulación efectiva de actores, recursos e iniciativas para fortalecer la competitividad logística regional y nacional. Actualmente existen 14 ALR en Colombia, la mayoría en fase de planeación, centradas en identificar y priorizar necesidades regionales ([CORHUILA, 2023](#)).

¹⁹ Un PLR es el instrumento técnico que permite armonizar la Política Nacional Logística con los instrumentos de planificación territorial, garantizando coherencia y efectividad en la implementación de iniciativas logísticas. Al definir objetivos, proyectos prioritarios, plan de inversión, responsables, cronograma e indicadores de resultado, orienta la asignación eficiente de recursos y la coordinación institucional. Puede integrarse a los Planes de Desarrollo Territorial o adoptarse como instrumento independiente con igual fuerza vinculante.

²⁰ Ver [Encuesta de diagnóstico de capacidades territoriales para la planificación y ejecución logística para los miembros de las Alianzas Logísticas Regionales](#), aplicada de manera virtual a miembros de las 14 ALR de Colombia, entre el 24 de abril y el 1 de mayo de 2026. Se recibieron 24 respuestas de nueve ALR.

²¹ El OLIC es una plataforma de inteligencia logística que consolida y visualiza información sobre flujos de carga, infraestructura, costos y desempeño de los principales corredores logísticos del país. Su uso permite monitorear el funcionamiento del sistema logístico, identificar cuellos de botella y orientar decisiones de planificación e inversión basadas en evidencia.

En segundo lugar, existen limitaciones técnicas en las entidades territoriales para formular y estructurar proyectos logísticos bancables. Dado que estos proyectos integran infraestructura, servicios logísticos, tecnología y marcos regulatorios asociados al transporte, comercio exterior, medio ambiente y ordenamiento territorial, su diseño exige capacidades técnicas avanzadas y coordinación institucional compleja. La consecuencia es una oferta limitada de proyectos con estándares adecuados de preinversión, lo que reduce tasas de aprobación y restringe la inversión pública y privada.

Las deficiencias en la capacidad técnica para estructurar proyectos logísticos se reflejan en los resultados que obtienen las entidades territoriales cuando presentan iniciativas ante algunos de los mecanismos de financiamiento disponibles. Entre 2023 y 2024, de 112 proyectos presentados a Obras por Impuestos (OPI)²², solo el 42% correspondieron al sector transporte y logística, y de estos apenas el 34% fueron aprobados. En el Sistema General de Regalías (SGR)²³, de 21.290 proyectos presentados, solo el 1,8% pertenece a este sector, con una tasa de aprobación de 36,7% ([DNP, 2026](#)). Además, de los USD 984 millones asignados a proyectos logísticos en el SGR para el bienio 2023–2024, apenas se ha ejecutado el 8% ([CPC, 2025](#)). En APP, solo el 10% (6/60) de los proyectos de iniciativa pública a cargo de entidades territoriales registrados en el Registro Único de Asociaciones Público-Privadas (RUAPP)²⁴ entre 2013 y 2022 corresponde a iniciativas de logística; de estos, ninguno ha sido adjudicado, la mitad permanece en estructuración y el 33% ha sido rechazado o desistido.

La literatura respalda esta relación entre capacidad estatal y desempeño económico. Estudios muestran que territorios con mayor capacidad institucional registran niveles significativamente superiores de actividad socioeconómica, explicados por un mayor gasto gubernamental, lo que resulta en mejor provisión de bienes públicos y mayores incentivos a la inversión privada ([Cheng, 2022](#)), y que la calidad y la capacidad de las instituciones es relevante no solo para el aumento del bienestar nacional y la inversión extranjera, sino también a nivel micro y sectorial ([Schomaker, 2014](#)). Además, se estima que deficiencias de gobernanza generan pérdidas promedio de hasta 30% de los recursos destinados a infraestructura pública debido a ineficiencias en planificación y ejecución ([Schwartz et al., 2020](#); [Cartes, 2026](#)). En conjunto, estas brechas limitan la consolidación de un portafolio atractivo de proyectos logísticos y reducen la capacidad de movilizar inversión.

En tercer lugar, persisten fallas de información sobre el desempeño operativo, los costos y la rentabilidad de las tecnologías logísticas²⁵. Bajo condiciones de información incompleta -en las

²² Es un mecanismo de política pública que permite a empresas contribuyentes del impuesto de renta financiar directamente proyectos de inversión pública en territorios priorizados del país, acelerando la inversión en infraestructura y desarrollo territorial – como es transporte y logística- movilizand recursos privados hacia proyectos públicos que normalmente dependerían únicamente del presupuesto estatal. Los proyectos son presentados por las entidades territoriales, quienes deben formular el proyecto de preinversión de acuerdo con metodologías especializadas, luego son revisados por la Agencia de Renovación del Territorio para verificar requisitos, luego por la entidad nacional que aplique para revisar viabilidad, luego el DNP hace control posterior y finalmente se registra en el banco de proyectos para buscar empresas contribuyentes interesadas.

²³ El SGR es el sistema mediante el cual el Estado colombiano recauda, administra y distribuye los ingresos provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables (principalmente petróleo, gas y minería) para financiar proyectos de inversión pública en las regiones del país. Estos proyectos pueden tener inversión 100% pública o pueden ser mixtos, donde el SGR financia una parte (por ejemplo, estudios o infraestructura básica) y el sector privado financia otra (por ejemplo, operación o equipamiento).

²⁴ El RUAPP es la base de datos del DNP que registra los proyectos estructurados bajo el esquema de APP, una vez superan el análisis de elegibilidad y cumplen los requisitos establecidos en la Ley 1508 de 2012 y el Decreto 1082 de 2015. Incluye proyectos que han avanzado en etapas de formulación, prefactibilidad y factibilidad y que cuentan con las aprobaciones institucionales requeridas. No obstante, no todos los proyectos logísticos del país se registran en el RUAPP, ya que pueden ejecutarse mediante otros esquemas de inversión pública o privada.

²⁵ Aunque se han desarrollado algunos pilotos públicos y privados (entre ellos tres pilotos de cargue y descargue, uno de logística inversa y uno para el sistema de entornamiento INSIDE en el marco de la operación CO-L1109), el país carece de un esfuerzo sistemático para generar evidencia técnica y conocimiento replicable sobre la adopción de tecnologías logísticas. A diferencia de

que no solo se desconocen los beneficios esperados, sino también la probabilidad de éxito- las empresas tienden a subinvertir en innovación, incluso cuando existen soluciones potencialmente eficientes²⁶. Estas fallas también limitan la adopción de tecnologías y prácticas logísticas sostenibles, debido a la incertidumbre sobre su desempeño económico, operativo y ambiental²⁷. Esta situación constituye una falla de mercado asociada a asimetrías de información y externalidades de red, particularmente relevantes en cadenas logísticas donde los beneficios de muchas tecnologías dependen de adopciones coordinadas entre múltiples actores²⁸. La ausencia de mecanismos públicos de experimentación -como pilotos y *sandboxes* regulatorios- limita además la generación de evidencia aplicada en condiciones reales, perpetuando la incertidumbre que desincentiva la inversión.

Estudios del BID y otra literatura identifican la incertidumbre sobre el retorno de la inversión como una de las principales barreras para la adopción tecnológica en transporte y logística ([Calatayud et al., 2022](#); [Rodrigues et al., 2025](#)). En Colombia, el 49% de las empresas manufactureras innovadoras y el 60% de las no innovadoras señalan la falta de información como barrera relevante²⁹. Sin evidencia pública sistemática sobre costos, beneficios y desempeño de las tecnologías logísticas, la percepción de riesgo aumenta, la inversión se retrasa³⁰ y se consolida la idea de que estas soluciones constituyen un gasto antes que una decisión rentable ([Cicuamía, 2025](#)). En este contexto, la información técnica confiable y accesible constituye un bien público esencial para orientar la asignación eficiente de capital.

El DNP aún carece de capacidades institucionales suficientes para generar evidencia sistemática. La ENL no cubre todos los actores ni ofrece el nivel de desagregación necesario para calcular retornos de inversión específicos y, en general, la “falta de información actualizada” para elaborar diagnósticos profundos sobre qué tecnologías deberían priorizarse y cuál sería su impacto es una debilidad que ha sido reconocida por los propios trabajadores del sector público colombiano³¹ ([BID, 2019](#)). El Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC) acumula información estratégica que no se publica, reduciendo su valor como herramienta de *benchmarking* sectorial. El propio Estado reconoce que este registro presenta deficiencias para estimar costos reales de transporte, particularmente en el sector agrícola y que, por tanto, las empresas carecen de un referente confiable para identificar dónde pierden dinero y cómo la tecnología podría corregirlo, tomando decisiones de inversión prácticamente a ciegas ([Fedesarrollo, 2020](#); [Banrep, 2016](#)).

Europa, donde iniciativas como CIVITAS, con apoyo de la Unión Europea, han financiado más de 60 pilotos en ciudades, generando evidencia operativa y metodologías estandarizadas para la producción y difusión de información ([CIVITAS, 2022](#)).

²⁶ Evidencia del BID muestra que los dadores de carga están dispuestos a pagar US\$600 adicionales por un camión con GPS (y hasta US\$1.200 con GPS y *geofencing*), mientras que el costo de adopción del GPS es cercano a US\$10 por viaje de tres días, evidenciando una brecha informativa sobre costos-beneficios en el sector ([Calatayud, A y Montes, L. BID, 2021, p. 114](#)).

²⁷ A nivel global, el 30% de los agricultores identifica la falta de claridad sobre el retorno de la inversión como barrera para adoptar tecnología sostenible y el 47% señala el alto costo inicial ([McKinsey, 2022](#)). La literatura sobre logística sostenible identifica cinco obstáculos recurrentes: altos costos de inversión, déficit de información, incertidumbre sobre el retorno de la inversión, falta de capacidades técnicas y resistencia organizacional al cambio. En pymes, estas barreras se agravan por menor apoyo de la cadena de suministro y mayor percepción de riesgo ([Zhang et al., 2022](#)). Adicionalmente, la evidencia muestra efectos de dependencia de trayectoria: las economías que han invertido en tecnologías contaminantes tienden a perpetuar esas inversiones. Sin embargo, señales claras de mercado -información sobre sustituibilidad tecnológica o incentivos fiscales- pueden alterar los retornos esperados y reorientar decisiones hacia tecnologías limpias ([Acemoglu et al., 2009](#)).

²⁸ Blaettchen et al. (2024); [Calatayud et al., 2022, p. 75](#); [Calatayud et al., 2021, p. 112](#).

²⁹ Cálculos realizados a partir de los [microdatos de la EDIT en la industria manufacturera para 2020](#), del DANE. Incluye empresas que introdujeron nuevos o mejorados métodos de logística, organización interna, comercialización y empaque de producto; y prestación de servicios o producción de bienes en el periodo de referencia.

³⁰ Rojas-Berrio et al. (2022); Durmaz y Budak (2022); Lu y Xu (2024); Moeini y Coates (2025); Franceli y Zilber-Turri (2021); Rathore et al. (2022); [Davis, FD \(1989\)](#); Tran et al. (2026), [Grazzi y Jung \(2019\)](#); [Osorio et al., 2016](#); [OECD \(2025\)](#); [Liu, Y. y Zhao, S. et al. \(2025\)](#).

³¹ Entre las entidades entrevistadas en el estudio se encuentran el DNP, el Ministerio de las TIC, el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT).

Esta brecha se ve agravada por la escasa disponibilidad de series temporales en el sector transporte, identificada desde hace más de una década como obstáculo para el diseño de políticas integrales ([Banco Asiático de Desarrollo y BID, 2010](#)), por la limitada participación del sector público en la gestión de información logística territorial ([Bedoya y Cardona, 2022](#)), y por la carencia de estudios longitudinales que midan el retorno de inversiones en tecnologías avanzadas ([Pérez, 2025](#)).

A esto se suma la escasa evidencia comparativa sobre la rentabilidad de soluciones innovadoras frente a métodos tradicionales ([Pérez, 2025](#)), la información territorial desactualizada en cadenas como la del cacao ([Contreras, 2017](#)), las dificultades para recopilar datos derivadas de la desconfianza empresarial y la ausencia de registros ([Lagarejo, 2023](#)), y la escasez de talento especializado en áreas tecnológicas y logísticas dentro de las instituciones, que dificulta tanto la operación de tecnologías como el análisis de los datos generados ([Mejía et al., 2024](#); [Pérez, 2025](#)).

En síntesis, la insuficiente capacidad institucional para coordinar actores, estructurar proyectos bancables y producir información pública estratégica configura una restricción estructural para la movilización de inversión en logística. La superación de este determinante requiere fortalecer la provisión de bienes públicos habilitantes que reduzcan incertidumbre, mejoren la calidad del portafolio de proyectos y faciliten decisiones de inversión mejor informadas.

3.1.2. Determinante 2: falta de talento humano calificado en logística.

La disponibilidad de talento humano calificado es un determinante estructural para atraer y movilizar inversión, pues reduce riesgos operativos, eleva la productividad y mejora la implementación de proyectos. La evidencia empírica muestra que el capital humano es un factor estadísticamente significativo de los flujos de inversión privada y una de las variables más influyentes en su dinámica, cuya relevancia relativa ha aumentado en el tiempo³² ([Noorbakhsh et al., 2001](#)). Asimismo, ha sido identificado como una de las variables más robustamente asociadas al crecimiento económico, junto al nivel inicial del PIB y la inversión física (Levine y Renelt, 1992, citados en [Banco de desarrollo de América Latina y El Caribe \[CAF\], 2015](#)), relación que la literatura reciente amplía al señalar que todas sus dimensiones inciden directamente en el desarrollo económico y en la atracción de inversión productiva ([Tope-Banjoko, 2025](#)).

Experiencias como la de Uruguay muestran que el crecimiento del PIB y la inversión extranjera directa generan una demanda creciente de mano de obra calificada ([BID, 2014](#)). En contraste, cuando el talento es insuficiente, se restringe el desempeño productivo: una de cada tres empresas no logra cubrir vacantes por déficit de formación y cerca de la mitad identifica esta brecha como un obstáculo operativo ([BID, 2016](#)). En este sentido, la literatura subraya que la infraestructura física es insuficiente sin capital humano -la denominada “infraestructura suave”- para generar entornos atractivos a la inversión y asegurar retornos sociales y financieros sostenibles ([BID, 2023](#); [Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo \[PNUD\], 2021](#); [Bedoya y Cardona, 2022](#); [Vásquez, 2022](#); [Gazzera, 2009](#)). Las políticas de desarrollo de

³² [Noorbakhsh et al. \(2001\)](#) hicieron un análisis de datos panel para 36 países en desarrollo entre 1980 y 1994 que demuestra que las medidas de stock educativo -años acumulados de educación secundaria (S) y secundaria más terciaria (S+T)- son estadísticamente significativas al 1% para explicar las entradas de Inversión Extranjera Directa. En términos de importancia relativa, el capital humano (S+T) registró un coeficiente de 0,575, posicionándose como uno de los factores explicativos más fuertes, solo superado en ciertos modelos por la apertura comercial y el crecimiento del mercado. El análisis también muestra cómo el coeficiente asociado a los años de educación secundaria se duplicó, al pasar de 0,382 en el periodo 1980-1988 a 0,773 en 1980-1994, lo que refleja el aumento de su importancia en el tiempo.

habilidades bien diseñadas, por tanto, previenen cuellos de botella en la inversión y amplían las oportunidades de empleo ([Global Green Growth Institute, 2014](#)).

En el ámbito logístico, la escasez de talento calificado es transversal a todos los niveles ocupacionales, tanto en economías desarrolladas como en desarrollo ([Banco Mundial, 2017](#)). En ALC, el desajuste entre la oferta y la demanda de talento logístico se manifiesta en todos los niveles ocupacionales y es particularmente agudo en países con menor desempeño logístico. En este contexto, el 43% de los encuestados en un estudio en la región reportó baja o muy baja disponibilidad de gerentes logísticos calificados, configurando la mayor brecha de habilidades a nivel global ([Banco Mundial, 2016](#)). Más del 76% de los empleadores del sector enfrenta dificultades significativas para cubrir vacantes, superando el promedio de otros sectores productivos ([Tope-Banjoko, 2025](#)). En Colombia, el 71,4% de las organizaciones del sector logístico identifica la escasez de personal altamente calificado como su principal restricción operativa³³ y reporta un déficit de talento del 66% ([Manpower Group, 2025](#)).

Las brechas formativas profundizan esta restricción. Los graduados en logística y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) representan apenas 0,8% del total nacional y los egresados equivalen al 3,35% de los matriculados -frente a un promedio de 18,8% en otras áreas- ([PNUD, 2021](#)), lo que sugiere altos niveles de deserción. La participación femenina ronda el 30% en procesos formativos³⁴ y menos del 29% en el empleo del sector (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2025), evidenciando una brecha significativa. Además, se estima que 60% de los ocupados en logística está subcualificado y solo 13% cuenta con competencias digitales avanzadas³⁵, lo que limita la adopción tecnológica, la estructuración técnica de proyectos y la transición hacia esquemas multimodales y digitalizados. El Marco Nacional de Cualificaciones de Transporte y Logística ([Ministerio de Educación, 2021](#)) confirma estas brechas en cantidad, pertinencia y calidad del talento humano, incluyendo déficits frente a la demanda y debilidades en competencias técnicas y áreas clave para el mercado como software especializado, gestión de inventarios, manejo de carga, normativa de transporte y aduanas, TIC, analítica de datos, almacenamiento y planeación de la demanda^{36,37}.

En Colombia existen 259 programas activos relacionados con logística en todos los niveles de formación, de los cuales 99 corresponden a oferta pública, liderada principalmente por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)³⁸ con 27 registros activos asociados a tres programas:

³³ La mayoría de los encuestados coinciden en la necesidad de ofertar carreras técnicas o universitarias que preparen al personal operativo y logístico para trabajar en los nodos portuarios y aeroportuarios del país, ya que han evidenciado que el conocimiento del personal es empírico ([Infométrika, 2023, p. 48](#)).

³⁴ La participación femenina en programas de formación vinculados a logística y transporte sigue siendo limitada. En Colombia, las mujeres representan el 36% de los graduados en programas de logística (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, 2025). En programas especializados, la participación es similar o menor: 36,4% en un programa de entrenamiento en operación portuaria ([Portafolio, 2025](#)) y 19% en un programa de formación en movilidad sostenible dirigido a empresas de transporte y logística en Bogotá ([Creandino, 2026](#)). A nivel internacional, la participación femenina alcanza 28% en cursos marítimos no relacionados con navegación y 19% en un programa de formación en movilidad sostenible dirigido a empresas de transporte y logística en Bogotá ([Creandino, 2026](#)). A nivel internacional, la participación femenina alcanza 28% en cursos marítimos no relacionados con navegación ([International Maritime Organization, 2024](#)) y 35% en el Programa de Gestión Portuaria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) ([UNCTAD, 2021](#)). Estos datos evidencian brechas persistentes de género en la formación técnica vinculada a la logística.

³⁵ Datos para Bogotá-región de [PNUD \(2021\)](#).

³⁶ 79% de los trabajadores en logística busca por fuera del sistema educativo formal las competencias que requieren para su ocupación ([PNUD, 2021](#)).

³⁷ En una evaluación reciente de competencias logísticas en República Dominicana, 48% de los entrevistados atribuyó la escasez de talento a una oferta educativa especializada insuficiente, causada por una débil comunicación entre empresas, sistema educativo y gobierno sobre las necesidades de habilidades del sector; otro 40% lo explicó por el rápido crecimiento del sector sin estrategias adecuadas de talento ([Banco Mundial, 2023](#)).

³⁸ Este conteo se realiza con base en registros del [Sistema Nacional de Información de la Educación Superior \(SNIES\)](#) del Ministerio de Educación Nacional, por lo que un mismo programa puede estar representado por varios registros según diferencias en la institución, sede o modalidad en la que se imparte.

Especialización Tecnológica en Gestión Económica de la Logística Internacional, Tecnología en Coordinación de Procesos Logísticos y Tecnología en Gestión Logística³⁹. Estos programas se ofrecen en modalidades presencial y virtual, con presencia en 17 municipios de 16 departamentos. Se identifican además 71 programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), de los cuales 70 son impartidos por instituciones privadas y uno por el SENA; 17 de ellos cuentan con certificación de calidad y solo dos se ofrecen en modalidad virtual. Estos programas tienen cobertura en 39 municipios de 16 departamentos⁴⁰. El [Marco Nacional de Cualificaciones en Transporte y Logística \(2021\)](#) identifica que esta oferta se concentra en competencias operativas básicas y presenta vacíos en digitalización y automatización de la cadena de suministro, gestión de operaciones de comercio exterior y habilidades de pensamiento crítico, agravadas por una multiplicidad de esfuerzos locales que no logran articularse en una estrategia nacional de formación ([CEPAL, 2025](#)).

De acuerdo con [estudios del sector de transporte y logística en Colombia](#) y el [Marco Nacional de Cualificaciones](#), existen brechas estructurales en cantidad, pertinencia y calidad de la oferta formativa, reflejadas en un déficit de talento humano frente a la demanda y en una formación concentrada en competencias operativas básicas. Esta oferta resulta insuficiente frente a las nuevas exigencias del sector, impulsadas por la transformación tecnológica y la creciente complejidad de las cadenas logísticas y del comercio exterior. Empresas y expertos evidencian una demanda creciente por capacidades técnicas avanzadas relacionadas con inteligencia artificial, IoT, analítica de datos, automatización, *Radio Frequency Identification*, *Warehouse Management System*, *tracking and tracing*, simulación de procesos y sistemas logísticos digitales, así como conocimientos especializados en comercio exterior y normativa aduanera. Asimismo, persisten déficits en habilidades transversales críticas, como resolución de problemas, liderazgo, pensamiento crítico y toma de decisiones, lo que evidencia un desajuste estructural entre la evolución tecnológica y operativa del sector y la oferta actual de formación.

En este contexto, la insuficiente alineación entre la oferta formativa y la demanda del sector logístico constituye una restricción estructural para la adopción tecnológica y la movilización de inversión privada. Por ello, resulta necesario desarrollar programas de formación y cualificación alineados con las necesidades actuales y prospectivas del sector, que fortalezcan competencias técnicas, digitales y de gestión en la cadena logística, como condición habilitante para promover la inversión y la modernización del sector.

3.1.3. Determinante 3. Oferta de tecnologías y servicios logísticos (no abordado).

Los resultados de la [ENL 2024](#) muestran que la oferta de servicios logísticos no constituye una restricción estructural para el desempeño y la inversión en el sector. A nivel nacional, servicios como agentes de carga, transporte, cadena de frío, almacenamiento y transporte aéreo presentan calificaciones promedio cercanas a 3,4 en una escala de 1 a 5, reflejando una percepción favorable sobre su calidad y disponibilidad. Además, la mayoría de los servicios muestra mejoras frente a la [ENL 2022](#), lo que sugiere que el principal desafío del sistema logístico no radica en la oferta de servicios, sino en factores asociados a su adopción, coordinación y eficiencia operativa, por tanto, este determinante no será abordado por el programa.

³⁹ Las instituciones de educación superior que le siguen en número de registros son Universidad de Antioquia, con cinco, y Universidad Industrial de Santander e Institución Universitaria de Barranquilla, con cuatro cada una.

⁴⁰ [Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, 2026](#).

3.1.4. Determinante 4: limitado acceso a financiamiento para proyectos logísticos (no abordado).

El acceso a financiamiento de largo plazo constituye una restricción para la inversión en infraestructura y tecnologías logísticas en Colombia, asociada a la limitada profundidad del mercado de capitales y a la escasez de instrumentos financieros especializados. El mercado de capitales es poco profundo: la capitalización bursátil equivale a ~20% del PIB (vs. >150% en OCDE)⁴¹, con baja diversificación de vehículos (fondos cotizados en bolsa, Exchange-Traded Funds [ETF], de infraestructura), lo que restringe financiamiento de largo plazo. De acuerdo con el BID, esta limitada profundidad financiera reduce la disponibilidad de financiamiento estructurado y eleva los costos de capital para proyectos de infraestructura y logística en ALC⁴². Adicionalmente, persisten restricciones de acceso al crédito empresarial para financiar inversiones tecnológicas. Según la World Bank Enterprise Surveys, cerca del 40% de las empresas en Colombia identifican el acceso al financiamiento como una restricción importante para invertir, situación que afecta especialmente a las pequeñas y medianas empresas. La literatura del BID señala además que la escasez de instrumentos financieros adecuados para financiar activos intangibles y tecnologías digitales constituye una de las principales barreras para la transformación tecnológica de las empresas en ALC, incluyendo al sector logístico⁴³. Este determinante escapa al mandato del DNP y no será abordado por el proyecto. Sin embargo, el Banco provee mecanismos de financiamiento para la mejora productiva y adopción de tecnologías del sector privado a través de la operación [5796/OC-CO](#), en ejecución, y la CO-L1308, en diseño, que priorizará financiamiento para la digitalización de las cadenas agrologísticas.

3.1.5. Determinante 5: clima de negocios desfavorable para la inversión en logística (no abordado).

Colombia presenta debilidades en calidad regulatoria y seguridad jurídica que inciden negativamente en la inversión logística. En los Indicadores de Gobernanza Mundial del Banco Mundial, el país se ubica en percentiles medios: control de la corrupción (41,9), estado de derecho (47,3), efectividad gubernamental (49,1) y calidad regulatoria (55), por debajo de referentes OCDE⁴⁴. La inestabilidad normativa⁴⁵ y la complejidad de trámites⁴⁶ -especialmente en licenciamiento ambiental, gestión predial y relacionamiento con comunidades- incrementan costos de transacción y riesgo jurídico. Este frente excede el mandato del DNP y no será abordado por el proyecto; no obstante, el Banco contribuye a mitigar este determinante mediante el programa de reformas de política [5982/OC-CO](#), orientado a racionalización y automatización de trámites, defensoría del inversionista y fortalecimiento de garantías de seguridad jurídica.

3.1.6. Determinante 6: estabilidad macroeconómica desafiante (no abordado).

⁴¹ Según datos del mercado de capitales del [Banco Mundial \(2024\)](#).

⁴² Serebrisky et al., 2015; BID, 2022.

⁴³ Crespi, Fernández-Arias y Stein, 2014; BID, 2020.

⁴⁴ Según Indicadores de Gobernanza Mundial del [Banco Mundial \(2022\)](#). Para OCDE, los datos son 77,5; 79,4; 77,4; y 74, respectivamente.

⁴⁵ Incluyendo, por ejemplo, ajustes como el Decreto 050 de 2023, que congela tarifas de peajes; y las más de 14 reformas tributarias en las últimas dos décadas.

⁴⁶ En el 2023, se emitieron casi 20 normas diarias (7.273 normas), más de la mitad de ellas no sustanciales, centradas en asuntos administrativos o procedimentales. Esto deriva en multiplicidad de trámites que complejizan el proceso de inversión, que puede llegar a requerir entre 12 y 41 trámites en promedio y puede tomar entre 69 días y 32 meses, dependiendo del sector ([BID, 2020](#)).

Colombia enfrenta un deterioro progresivo de sus cuentas fiscales, lo que incrementa el riesgo macroeconómico y presiona el costo de financiamiento del sector privado. El déficit fiscal del Gobierno Nacional alcanzó 6,4% del PIB en 2025, casi el doble del registrado en 2020 (3,7%), mientras que la deuda pública supera el 64% del PIB⁴⁷, elevando las necesidades de financiamiento y las primas de riesgo soberano. Esto se transmite a la economía mediante tasas de interés más altas y un mayor costo de capital para empresas e inversionistas. Al mismo tiempo, la inflación se mantiene persistentemente por encima de la meta del Banco de la República (3%), ubicándose en 5,1% en 2025⁴⁸, lo que ha obligado a mantener una política monetaria restrictiva, con una tasa de referencia cercana a 10,25%⁴⁹. Estas condiciones encarecen el crédito y reducen los incentivos para la inversión privada, al elevar el costo de financiamiento y aumentar la incertidumbre macroeconómica.

3.2. Definición de los objetivos específicos de desarrollo (OED)

Los OED del programa son: (OED1) fortalecer las capacidades institucionales para la provisión de bienes públicos habilitantes para la inversión en logística; y (OED2) fortalecer las competencias del talento humano en gestión logística, mediante el cierre de las brechas de cantidad, calidad y pertinencia. El OED1 se asocia al determinante 1 (Capacidades institucionales insuficientes para la provisión de bienes públicos habilitantes para la inversión en logística), mientras que el OED2 se asocia al determinante 2 (Falta de talento humano calificado en logística).

3.3. Indicadores de los OED

Indicadores de resultados

OED1

- R.1.1 PLR formulados con el apoyo del programa, que son adoptados formalmente por las entidades territoriales y utilizados para orientar decisiones de inversión logística.
- R.1.2 Proyectos logísticos que, como resultado de la asistencia técnica del programa, alcanzan viabilidad técnica para su financiamiento.
- R.1.3 Instrumentos de política logística adoptados y publicados, que incorporan evidencia generada a partir de proyectos piloto.

OED2

- R.2.1 Estudiantes que terminan el programa de formación en competencias demandadas por el sector logístico.
- R.2.2. Tasa de graduación del programa de formación en competencias demandadas por el sector logístico.
- R.2.3 Porcentaje de participantes que se gradúan del programa de formación en gestión logística, que son mujeres.

⁴⁷ [Ministerio de Hacienda \(2025\)](#).

⁴⁸ [Datos del Banco de la República a enero de 2026](#).

⁴⁹ [Banco de la República \(2026\)](#).

Indicador transversal

T1. Instrumentos de política logística adoptados y publicados que promueven prácticas sostenibles, basados en evidencia generada por proyectos piloto.

4. Soluciones propuestas

4.1 Descripción de las soluciones propuestas

4.1.1 Determinante 1. Capacidades institucionales insuficientes para proveer bienes públicos habilitantes de la inversión en logística.

Solución 1. Asistencia técnica en planificación y estructuración⁵⁰ de proyectos logísticos.

El fortalecimiento de las capacidades técnicas en las entidades territoriales para planificar y estructurar proyectos logísticos contribuye a mejorar la calidad de los instrumentos de planificación, consolidar portafolios regionales de inversión más robustos y reducir la percepción de riesgo por parte de inversionistas públicos y privados. Una mayor capacidad institucional se traduce en proyectos mejor formulados, con análisis técnico, financiero y de demanda más sólidos, lo que incrementa su viabilidad y bancabilidad. En este marco, el programa financiará, bajo el liderazgo del DNP, asistencia técnica especializada y el desarrollo de capacidades institucionales permanentes en las entidades territoriales priorizadas, con énfasis en planificación logística territorial⁵¹ y estructuración de proyectos, incluyendo la elaboración de estudios de preinversión⁵². Asimismo, se apoyará el fortalecimiento de sistemas de información y capacidades analíticas para sustentar decisiones de política pública basadas en evidencia y elevar la calidad técnica de los proyectos logísticos desde etapas tempranas. Los beneficiarios directos son colaboradores de las entidades territoriales, que contarán con mejores capacidades en estos aspectos; indirectamente, los inversionistas del sector se beneficiarán al contar con un portafolio más amplio de proyectos adecuadamente estructurados.

Evidencia empírica

⁵⁰ Para efectos del programa, la estructuración de proyectos comprende el desarrollo de los estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad, que en conjunto conforman la etapa de preinversión. En el caso de proyectos de inversión pública, una vez concluida esta etapa y definidos los aspectos técnicos, financieros y socioeconómicos, la iniciativa se registra en la [plataforma MGA Web del DNP](#), donde inicia el proceso de evaluación de viabilidad por parte del DNP, los ministerios sectoriales y las entidades competentes, según la fuente de financiamiento. Superada esta evaluación, el proyecto se incorpora en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión, lo que habilita su aprobación y la asignación de recursos para su ejecución ([DNP, 2011](#), [DNP, 2021](#), [DNP, 2023](#), [DNP, 2024](#)). En el caso de proyectos bajo esquemas de APP, los estudios de preinversión también son objeto de evaluación de viabilidad por parte de la entidad pública competente, aunque no se registran en la MGA Web; una vez obtenida dicha viabilidad, el proyecto se inscribe en el [RUAPP](#). La viabilidad es un proceso que permite, a través del análisis de la información técnica, social, ambiental, jurídica, y financiera, y bajo estándares metodológicos de preparación y presentación, determinar si un proyecto cumple las condiciones y criterios que lo hacen susceptible de financiación. La viabilidad es el resultado final de un suceso de revisiones y, según la fuente de financiación, es otorgada por diferentes instancias que cumplen funciones equivalentes ([DNP, 2023](#)). La [MGA Web](#) es la plataforma digital del DNP utilizada por las entidades públicas en Colombia para formular, evaluar, registrar y estructurar proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada (MGA).

⁵¹ Indicador R1.1. Planes Logísticos Regionales (PLR) formulados, con plan de inversión asociado, en el marco de la asistencia técnica del programa.

⁵² Indicador R1.2 Proyectos logísticos apoyados por el programa que obtienen viabilidad técnica para su financiamiento.

La evidencia internacional respalda la asistencia técnica como uno de los instrumentos más efectivos para fortalecer capacidades institucionales, al transferir metodologías, estandarizar procesos y mejorar la calidad de la formulación de proyectos de inversión. [Mudau \(2022\)](#), por ejemplo, recomienda asegurar la inversión en capacitación y desarrollo por parte del regulador central de los países, ya que esto garantiza que los funcionarios del sector público y privado involucrados en el desarrollo de infraestructura estén bien informados sobre los requisitos legislativos y los procesos que se deben seguir para ejecutar con éxito proyectos con intervención pública y privada. Evaluaciones del programa europeo JASPERS⁵³ evidencian mejoras en la calidad de los proyectos de inversión pública y reducciones en los tiempos de aprobación ([Comisión Europea, 2020; 2021](#)); el [Banco Mundial \(2020\)](#) registra que sus programas de asesoría en infraestructura público-privada fortalecieron los marcos de planificación y regulación de las entidades beneficiarias; y estudios del BID señalan que la asistencia técnica dirigida a gobiernos locales puede generar impactos superiores a los de la financiación directa de obras, al mejorar estructuralmente las capacidades de formulación y gestión de inversiones ([Marcano y Ruprah, 2009](#)). La literatura documenta además que la asistencia técnica para estructuración de proyectos logra apalancar entre 20 y 66 dólares de inversión por cada dólar público invertido ([Global Infrastructure Facility, 2022; Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio de Australia, 2021; Comisión Europea, 2026; Banco Mundial, 2024](#)). En Colombia, la evidencia apunta en la misma dirección: la asistencia técnica aplicada a unidades de producción agrícola generó incrementos promedio del 50,4% en el valor de la producción por hectárea ([Torres et al., 2021](#)); asimismo, la estrategia territorial del DNP, que incluye espacios de capacitación en planeación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública para colaboradores de las entidades territoriales, ha mostrado impactos en disminución de solicitudes en un 36,5%, frente a una reducción del 15,7% en las entidades territoriales que no recibieron estas capacitaciones, lo que sugiere mejoras en las capacidades institucionales subnacionales y en la alineación estratégica de la inversión pública ([DNP, 2025](#)).

Cadena de resultados

La cadena de resultados de esta solución opera a través de tres mecanismos, uno por cada frente de la asistencia técnica.

Frente 1 - Planificación logística territorial. El DNP acompaña a las entidades territoriales priorizadas en la formulación de PLR que identifican cuellos de botella específicos, priorizan proyectos mediante análisis rigurosos y definen un portafolio secuenciado de inversiones con responsables, cronograma e indicadores. Cuando una entidad territorial adopta formalmente un PLR, sus autoridades de planeación disponen de un instrumento técnico que reduce la fragmentación de decisiones y les permite coordinar la programación de inversiones públicas con otros niveles de gobierno y con el sector privado. Esta coordinación reduce la incertidumbre sobre la secuencia de inversiones para los operadores logísticos y los inversionistas privados, que pueden anticipar con mayor precisión cuándo y dónde habrá infraestructura disponible, lo que acelera sus decisiones de inversión complementaria. El resultado observable es una reducción de la brecha entre proyectos logísticos identificados y proyectos efectivamente financiados a nivel subnacional.

Frente 2 - Estructuración de proyectos. El programa financia la elaboración de estudios de preinversión (prefactibilidad, factibilidad, análisis de demanda, estructuración financiera,

⁵³ JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions) es un mecanismo de asistencia técnica especializada financiado por la Comisión Europea para ayudar a los países y regiones a preparar y estructurar proyectos de inversión pública de alta calidad, especialmente aquellos financiados por los fondos estructurales y de cohesión de la Unión Europea.

contractual e institucional) para proyectos logísticos priorizados en los PLR. Al contar con estos estudios, las entidades territoriales eliminan las restricciones que hoy impiden que sus proyectos accedan a financiamiento: asimetrías de información sobre viabilidad técnica, ausencia de estimaciones de demanda creíbles, incertidumbre regulatoria, riesgo de preparación percibido por financiadores, y baja estructuración técnica que impide cumplir requisitos de mecanismos como SGR, OPI o APP. Al eliminar estas restricciones, los proyectos alcanzan estándares de bancabilidad que reducen los costos de transacción para inversionistas públicos y privados, aumentan la probabilidad de movilización de capital y aceleran los tiempos de decisión de inversión. El resultado observable es un incremento en la tasa de proyectos logísticos subnacionales que obtienen aprobación técnica y acceden a financiamiento.

Frente 3 - Sistemas de información y analítica. El programa fortalece el uso del OLIC y la ENL como herramientas de diagnóstico y priorización en entidades territoriales fuera de los principales centros urbanos. Cuando una entidad territorial incorpora estos instrumentos en sus procesos de planificación, sus equipos técnicos pueden sustentar solicitudes de inversión ante el gobierno nacional con evidencia verificable, lo que reduce el número de devoluciones y ajustes en los procesos de aprobación. Adicionalmente, la disponibilidad de información territorial desagregada permite al DNP identificar con mayor precisión dónde se concentran los cuellos de botella logísticos y orientar la asistencia técnica hacia las regiones con mayor impacto potencial sobre el desempeño exportador. El resultado observable es una reducción en el tiempo y el número de iteraciones requeridas para que un proyecto logístico subnacional supere la fase de aprobación técnica.

En conjunto, los tres frentes producen el mismo bien público: condiciones institucionales que reducen la incertidumbre y los costos de transacción para la inversión logística subnacional, contribuyendo así al OED1. En el mediano plazo, esto se traduce en un mayor volumen y calidad de proyectos logísticos que acceden a financiamiento y atraen inversión privada. Esta expansión de la inversión en infraestructura logística especializada reduce costos y tiempos de transporte y eleva el desempeño logístico del país, contribuyendo así al OGD de la operación. La evidencia sustenta esta relación: un mejor entorno logístico tiene un impacto positivo estadísticamente significativo en la integración comercial ([Calatayud y Montes, 2021](#); [Lai et al., 2019](#); [Marti, Puertas, García, 2014](#)).

Los determinantes no abordados por esta operación pueden suponer obstáculos parciales: proyectos bien estructurados podrían no ejecutarse si los mecanismos de financiamiento se contraen o si la inestabilidad normativa persiste; sin embargo, su impacto se mitiga en la medida en que el DNP mantiene interlocución activa con las entidades sectoriales y el BID contribuye mediante sus operaciones paralelas.

Para que esta cadena se cumpla, **tres supuestos** son clave. El primero es que las entidades territoriales tengan disposición política e institucional para incorporar el enfoque logístico en sus instrumentos de planificación y participar activamente en la asistencia técnica; este supuesto es plausible dado que el 78% de las ALR considera que este tipo de apoyo es determinante para estructurar proyectos viables, atraer inversión y optimizar la ejecución⁵⁴. El segundo supuesto es que los mecanismos de financiamiento existentes mantengan su operación y constituyan canales viables para la ejecución de los proyectos estructurados; su plausibilidad es alta dado que son instrumentos con marcos normativos consolidados. El tercer supuesto es que exista continuidad en las políticas logísticas nacionales que orientan la priorización de inversiones a nivel

⁵⁴ [Encuesta de diagnóstico de capacidades territoriales para la planificación y ejecución logística para los miembros de las Alianzas Logísticas Regionales.](#)

subnacional; este supuesto es razonablemente plausible dado que la Política Nacional Logística está adoptada mediante documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), lo que hace que cuente con un respaldo institucional sólido y una vocación de largo plazo, no sujeta necesaria ni exclusivamente a los ciclos de gobierno. La efectividad de la asistencia técnica como mecanismo para generar capacidades institucionales y bienes públicos habilitantes de la inversión logística está respaldada por la evidencia previamente citada, lo que refuerza la consistencia del vínculo causal propuesto.

Solución 2. Implementación de proyectos piloto para generar información que oriente decisiones de inversión en tecnologías logísticas.

Los proyectos piloto son un instrumento de política pública ampliamente utilizado para mitigar fallas de información, validar modelos operativos en condiciones reales y generar evidencia verificable sobre costos, beneficios y riesgos. En el sector logístico, los pilotos y estudios prospectivos permiten estimar costos totales de propiedad, emisiones, eficiencia en el uso de activos y requerimientos de infraestructura, reduciendo la incertidumbre y mejorando la asignación de riesgos en decisiones de inversión ([Calatayud et al., 2022](#); [Calatayud y Montes, 2021](#); [McKinsey, 2023](#)). Sus resultados orientan la adopción de alternativas tecnológicas con mejor perfil riesgo–beneficio, internalizando externalidades asociadas a fallas de información que hoy distorsionan la asignación de capital.

En este marco, el DNP estructurará cinco proyectos piloto: (i) adopción de tecnologías en la cadena agrologística del cacao, orientado a fortalecer trazabilidad y acceso a mercados internacionales; (ii) adopción de tecnologías logísticas en sectores con potencial exportador, para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro; (iii) evaluación comparativa de tecnologías de bajas y cero emisiones en logística; (iv) implementación de cargue y descargue nocturno en la Región Metropolitana Movamos Región (Cali–Jumbo–Jamundí–Palmira), articulados con servicios portuarios 24/7 en Buenaventura; y (v) uso del corredor férreo central (La Dorada–Chiriguaná), articulado con el puerto de Santa Marta. Complementariamente, se desarrollarán estudios de viabilidad técnica y económica para tecnologías de bajas y cero emisiones.

Estas intervenciones están orientadas a la generación de bienes públicos estratégicos -en particular, información técnica y económica verificable- que sustenten el diseño de instrumentos de política⁵⁵ y guíen decisiones de inversión en tecnologías logísticas, soluciones de bajas y cero emisiones, servicios logísticos especializados y conectividad multimodal, contribuyendo al cierre de brechas de información. A diferencia de las soluciones 1 y 3, el producto directo de esta no es la provisión de servicios a entidades territoriales o empresas, sino la institucionalización de la generación de evidencia como bien público habilitante de la inversión.

Los beneficiarios directos son, por un lado, el DNP y las entidades sectoriales competentes, que contarán con mejores insumos para estructurar instrumentos de política basados en evidencia; y, por otro, las empresas del sector logístico que participen en los pilotos, quienes accederán a información detallada sobre desempeño y costos en condiciones reales. De manera indirecta, las 837.207 empresas usuarias de servicios logísticos y las 45.479 empresas que realizan operaciones de comercio exterior -identificadas en el POD como beneficiarios indirectos- podrán utilizar la información pública generada para reducir incertidumbre, optimizar decisiones de inversión tecnológica y mejorar su competitividad.

⁵⁵ Indicador R1.3: Instrumentos de política logística desarrollados y publicados, basados en evidencia generada por proyectos piloto. Estos instrumentos de política podrán ser desarrollados por el DNP o por las entidades nacionales y/o territoriales competentes.

Evidencia empírica

La literatura confirma que los pilotos reducen la incertidumbre en proyecciones financieras, mejoran la calidad de la información disponible y fortalecen la toma de decisiones basada en evidencia. El conocimiento derivado de pruebas en condiciones reales constituye un activo estratégico para asegurar despliegues financieramente sostenibles y operativamente exitosos ([International Energy Agency, 2023](#); [Baars et al., 2009](#); [McKenna et al., 2018](#); [Steineder et al., 2018](#)). Asimismo, pueden funcionar como señales creíbles para el mercado, reduciendo la incertidumbre regulatoria y facilitando inversiones privadas complementarias ([Tseng y Habich-Sobieggalla, 2020](#)). La evidencia documenta que pilotos tecnológicos en logística pueden apalancar entre 1,3 y 2,1 dólares de inversión privada por dólar público invertido ([Kamath, 2018](#); [International Finance Corporation, 2020](#); [Taiwo & Akinbode, 2024](#)).

En el sector logístico, la evidencia internacional muestra impactos concretos. Experimentos piloto en mejora de procesos ([Fortuna y Gaspar, 2022](#)) y en servicios postales transfronterizos ([Zdolsek Draksler et al., 2023](#)) muestran incrementos significativos en eficiencia, flexibilidad y reducción de costos. En tecnologías de trazabilidad, múltiples pilotos con sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) evidencian que la información generada en entornos controlados permite evaluar sostenibilidad financiera y ajustar decisiones de inversión bajo incertidumbre ([Gnoni y Rollo, 2010](#); [Permala y Scholliers, 2008](#); [Zhang et al., 2012](#)). Asimismo, pilotos orientados a movilidad eléctrica y tecnologías disruptivas en transporte han servido como base para decisiones estructurales de política pública y despliegues a mayor escala ([Calatayud et al., 2022](#); [CAF, 2022](#)).

En India, un piloto de *big data* para optimización de última milla alcanzó 95% de entregas a tiempo, seguimiento de la mercancía en línea y en tiempo real al 100% y reducciones de hasta 50% en tiempos de recorrido ([CAF, 2022](#)). En los puertos de Los Ángeles y Long Beach, pilotos con camiones eléctricos permitieron cuantificar en condiciones reales eficiencias energéticas superiores al triple frente a camiones diésel convencionales, generando información técnica clave para reducir la incertidumbre sobre su viabilidad operativa ([Miyasato et al., 2020](#)). En Europa, el programa CIVITAS reporta que el 60% de los pilotos de logística urbana sostenible se adoptó de forma permanente y el 33% se escaló durante su implementación ([CIVITAS, 2022](#)), lo que evidencia que la generación de información en fase piloto facilita su institucionalización posterior.

La evidencia también muestra mejoras sustantivas en consolidación de carga y eficiencia operativa. [Allen et al. \(2012\)](#) identificaron reducciones de entre 60% y 80% en viajes y kilómetros recorridos en Centros de Consolidación Urbanos⁵⁶ que incluían una prueba piloto o que estaban en pleno funcionamiento, con disminuciones de emisiones de hasta 80%. El estudio de [CAF \(2022\)](#) reporta reducciones de entre 20% y 30% en vehículos requeridos y mejoras significativas en utilización y tiempos de respuesta en pilotos de consolidación.

En Colombia, el DNP ha implementado proyectos piloto en logística con el propósito de generar evidencia para la formulación y ajuste de política pública. En el marco de la operación [3130/OC-CO](#), se desarrollaron tres pilotos de cargue y descargue nocturno, uno de los cuales dio lugar a la publicación de la [guía de cargue y descargue para transportadores en Bogotá](#). Asimismo, el piloto de sistema de enturnamiento de vehículos de carga en Buenaventura -orientado a optimizar la gestión de flujos vehiculares en accesos portuarios ([BID, 2014](#))- produjo insumos técnicos que sustentaron la expedición de la [Resolución 5875 de 2021](#) del Ministerio de

⁵⁶ Son una iniciativa de transporte de mercancías destinada a reducir el tráfico de vehículos de carga, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los vehículos y la contaminación atmosférica local ([Allen et al., 2012](#)).

Transporte, mediante la cual se habilitó la adopción obligatoria del sistema en el puerto. De igual forma, los pilotos de cargue y descargue nocturno liderados por el grupo de investigación SEPRO evidenciaron reducciones superiores al 50% en los tiempos de traslado y mejoras sustanciales en velocidad y eficiencia operativa en Bogotá, la región del Valle de Aburrá y otras ciudades del país ([Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2016](#); [Ministerio de Transporte, 2017](#)).

Cadena de resultados

La cadena de resultados de esta solución se activa cuando el DNP diseña e implementa, en coordinación con empresas del sector logístico y entidades sectoriales, los proyectos piloto y estudios de viabilidad complementarios, orientados a generar evidencia técnica y económica sobre tecnologías logísticas, soluciones de bajas y cero emisiones, servicios logísticos especializados y conectividad multimodal. Para los pilotos de tecnología y servicios logísticos, la información generada reduce las asimetrías que hoy llevan a las empresas a subinvertir en innovación, aun cuando las soluciones son potencialmente eficientes; para el piloto de uso del corredor férreo central, el mecanismo es distinto, no se trata de apalancar inversión sino de reducir la varianza en las proyecciones de costo que impide a los exportadores comprometer contratos internacionales con márgenes estrechos, desbloqueando así la migración de carga del modo carretero al ferroviario ([OECD, 2022](#); [Shams et al., 2017](#); [Danielis et al., 2005](#)). En conjunto, estos pilotos producen dos tipos de bienes públicos: instrumentos de política basados en evidencia que orientan decisiones de inversión privada en tecnologías logísticas, e información operativa que reduce la incertidumbre modal.

Complementariamente, se implementará una estrategia estructurada de difusión de resultados dirigida a empresas no participantes, para ampliar el alcance del aprendizaje generado. El programa desarrollará además nuevas capacidades institucionales en el DNP para diseñar e implementar pilotos de manera sistemática, garantizando la sostenibilidad de este mecanismo.

Un segundo mecanismo de transmisión opera a través del escalamiento regulatorio. Los pilotos no solo generan información para empresas: producen evidencia técnica que el DNP y las entidades sectoriales competentes utilizan para diseñar o actualizar instrumentos normativos, que permitirán la inversión o adopción de tecnologías logísticas y por ende, la mejora del desempeño logístico del país. El mecanismo funciona así: (i) el piloto genera datos de desempeño en condiciones operativas reales (costos, tiempos, emisiones, confiabilidad, requerimientos de infraestructura); (ii) el DNP sistematiza esta evidencia y la somete a validación técnica con las entidades correspondientes (Agricultura, Transporte, Comercio, Hacienda); (iii) el DNP o las entidades adoptan lineamientos técnicos, actualizan estándares o emiten regulación que reduce las barreras normativas para la inversión en tecnologías logísticas; y (iv) la regulación estandarizada reduce la incertidumbre jurídica que enfrenta cualquier empresa que desee replicar la solución, lo que amplifica el impacto del piloto más allá de los participantes directos. El resultado de este mecanismo es la adopción de instrumentos de política basados en evidencia generada por los pilotos, medida en el indicador R.1.3.

Al proveer estos bienes, el programa reduce las asimetrías de información y el riesgo percibido, que hoy actúan como barreras para la modernización del sector. La evidencia generada por los pilotos permite a las empresas y al Estado cuantificar el desempeño, los costos operativos y el retorno de inversión real, facilitando así la toma de decisiones basadas en evidencia, lo que contribuye al OED1.

Los determinantes no abordados pueden representar obstáculos parciales en la medida en que la contracción de la inversión empresarial o la inestabilidad normativa limiten la disposición del

sector privado a participar en los pilotos o a escalar las tecnologías validadas; sin embargo, el carácter de bien público de la información generada mitiga este riesgo, ya que su valor persiste independientemente del ciclo económico. La disponibilidad de datos de desempeño y viabilidad técnica se traduce en una aceleración de la adopción de tecnologías logísticas y en la migración hacia modos de transporte más eficientes y sostenibles, lo que reduce costos operativos, disminuye emisiones y mejora la confiabilidad del sistema logístico nacional, contribuyendo al OGD de la operación.

Para que esta cadena se cumpla, se deben establecer, al menos, **tres supuestos**. El primero es que las empresas del sector logístico tienen disposición para implementar pilotos que les permitan derivar métricas válidas para cerrar sus brechas; esto es, que exista interés y disposición del sector privado para participar en los pilotos y para compartir información no sensible sobre los resultados; este supuesto es plausible dada la necesidad creciente por reducir las emisiones de flotas y optimizar costos ante la competencia global. El segundo supuesto es la disponibilidad de proveedores tecnológicos con capacidad de soporte local, cuya plausibilidad es alta dado el crecimiento del mercado de servicios logísticos digitales en la región. El tercer supuesto es la alineación con las metas de descarbonización del país; este supuesto cuenta con un respaldo institucional sólido a través de los compromisos de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)⁵⁷ y la Política Nacional de Cambio Climático⁵⁸, lo que hace factible que la promoción de tecnologías limpias sea una prioridad de Estado de largo plazo.

4.1.2 Determinante 2. Falta de talento humano calificado en logística.

Solución 3. Desarrollo de oferta formativa alineada con la demanda del sector logístico

La adecuación entre las habilidades de la fuerza laboral y las necesidades del sector productivo es un determinante central de la productividad y el crecimiento económico ([BID, 2023](#)). En el sector logístico, caracterizado por una creciente sofisticación tecnológica y operativa, el cierre de brechas de talento humano exige programas de formación diseñados a partir de las demandas reales de la industria⁵⁹. En este contexto, el DNP, como rector de la política logística nacional⁶⁰, liderará el diseño de un programa de formación para el trabajo en el sector⁶¹, sustentado en un diagnóstico de demanda de habilidades técnicas y blandas, y orientado a articular y ordenar iniciativas actualmente dispersas. El programa se alineará con el Marco Nacional de Cualificaciones, priorizará la pertinencia sectorial y el cierre verificable de brechas, e incorporará acciones específicas para aumentar la participación y empleabilidad femenina en el sector logístico⁶². Adicionalmente, se desarrollará una plataforma de registro de talento humano certificado, integrada al OLIC, que facilitará el emparejamiento entre oferta y demanda laboral y proveerá información estratégica para la planificación de políticas de desarrollo de talento humano. Este instrumento amplía el impacto de la formación más allá del ciclo individual de capacitación, al consolidar un bien público de información que reduce los costos de búsqueda y mejora la eficiencia del mercado laboral sectorial.

⁵⁷ [Actualización de la NDC - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.](#)

⁵⁸ [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible \(2017\).](#)

⁵⁹ De acuerdo con buenas prácticas documentadas por el BID ([BID, 2016](#); [BID \(2017\)](#); [BID, 2023](#)).

⁶⁰ El DNP tiene competencias para apoyar la formulación de programas de fortalecimiento de habilidades en logística en virtud de su mandato de fortalecer capacidades para la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas y programas de desarrollo económico, (Decreto 2189 de 2017, Art. 3, numerales 2, 4, 5, 6 y 14), y en su calidad de ente rector de la política logística.

⁶¹ Indicador R2.1: Tasa de éxito de los participantes que culminan el programa de formación en gestión logística.

⁶² Indicador R2.2: Porcentaje de participantes mujeres que culminan satisfactoriamente el programa de formación en gestión logística.

Los beneficiarios directos son aproximadamente 700 personas que recibirán la formación y certificación en gestión logística del programa. De manera indirecta, las 837.207 empresas usuarias de servicios logísticos y las 45.479 empresas que realizan operaciones de comercio exterior podrán utilizar la información pública generada sobre talento humano.

Evidencia empírica

La evidencia internacional demuestra que el apoyo del sector público a programas de formación especializada en logística y transporte genera retornos tangibles tanto en competitividad sectorial como en bienestar de los trabajadores. A nivel sectorial, el Skills Framework for Logistics de Singapur es un referente de éxito desarrollado conjuntamente por el gobierno, empleadores, asociaciones industriales y sindicatos; este marco permite identificar brechas de habilidades específicas y diseñar programas de formación que respondan a las demandas emergentes del sector ([SkillsFuture Singapore, 2017](#)). Asimismo, la Transport Education and Training Authority de Sudáfrica -financiada vía impuestos- fue identificada como factor determinante para que el país superara su nivel esperado de competencia logística en relación con su PIB per cápita; en Estados Unidos, el Departamento de Trabajo invirtió USD 24,5 millones en el programa Leveraging, Integrating, Networking, Coordinating Supplies, articulando 12 instituciones educativas para la certificación en gestión de cadenas de suministro; y el programa Safe and Fuel Efficient Driving, del gobierno de Reino Unido, capacitó a 10.000 conductores en conducción segura y eficiente ([Banco Mundial, 2017](#)). A nivel de resultados individuales, el programa ChileCalifica en el sector de retail logró que los participantes aumentaran sus ingresos laborales entre el 15,3% y el 18,9% en promedio, con impactos positivos adicionales sobre la formalidad del empleo ([Guernica Consultores, 2009](#)). Asimismo, el programa Talento Digital en Chile, financiado por el BID, mostró una relación costo-beneficio ex post de 1,57, consistente con aumentos significativos en ingresos laborales de los participantes ([Neilson et al., 2024](#)).

Las *finishing schools*, financiadas por el BID, son otro ejemplo de formación alineada a la demanda⁶³. Cuando dicha formación se orienta además a la adopción de nuevas tecnologías en logística -como IoT, Blockchain e inteligencia artificial-, los resultados también pueden ser contundentes. Por ejemplo, entrenamientos de este tipo lograron que las empresas Maersk (sector de logística y transporte) y Walmart (sector de retail) tuvieran reducciones del 30% en pérdidas de productos perecederos, mejoras del 25% en la precisión de tiempos de entrega y una disminución del tiempo de rastreo de alimentos de 7 días a apenas 2,2 segundos ([Euncet Business School, 2025](#)). Colombia también ilustra bien el potencial de estos programas: EmpleaTura, en Buenaventura, vincula activamente al sector privado en el diseño de currículos para técnicos en logística y operación portuaria, logrando una tasa de graduación del 86% y una colocación laboral del 60% ([Prada, M. F. y Rucci, G., 2023](#)). Este resultado se complementa con el trabajo de las Mesas Sectoriales del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), que son espacios de concertación entre los sectores productivo, académico y gubernamental para fortalecer la pertinencia de la formación, y han impactado positivamente el desempeño, el ingreso y la calidad de vida de los trabajadores en Colombia ([SENA, 2014](#)).

⁶³ Los *Finishing Schools* son programas de formación para el trabajo de corta duración diseñados para cerrar brechas específicas entre la formación académica y las competencias demandadas por el sector productivo, mediante capacitación práctica desarrollada en colaboración con empresas. En ALC, estos programas se han utilizado especialmente para servicios basados en conocimiento, tecnologías digitales y sectores exportadores. Este tipo de entrenamiento disminuye significativamente los esfuerzos, tiempos y costos de inducción y capacitación interna en las empresas. En India, la *finishing school* privada 3Edge Solutions, que diseña programas acorde a encuestas de mercado, alcanzó un 95% de colocación laboral entre 2006 y 2011, entrenando a más de 5.000 personas. En Filipinas, el centro de formación BPO Training Academy, que opera con instructores del sector privado, reportó una tasa de empleo del 100% para sus 6.308 egresados ([García, P. M., y Bafundo, F., 2014](#)).

La relación entre formación de talento humano e inversión es bidireccional y sinérgica. Una fuerza laboral calificada atrae capital -especialmente inversión extranjera directa- al reducir riesgos operativos, mejorar la estabilidad sociopolítica y señalar un entorno productivo favorable ([Miyamoto, 2003](#)). La disponibilidad de una fuerza laboral calificada es además esencial para que las industrias locales se mantengan competitivas, y su ausencia puede desalentar directamente la inversión ([National Governors Association Center for Best Practices, 2020](#)). A su vez, la inversión fomenta mayor capacitación técnica y profesional, configurando un círculo virtuoso en el que capital humano y capital físico se refuerzan mutuamente: la inversión en infraestructura y maquinaria es significativamente más productiva cuando se coordina con inversión en formación, y esta actúa como multiplicador del rendimiento empresarial ([European Centre for the Development of Vocational Training, 1998](#); [Narbona-Reina et al., 2024](#)). Las inversiones en capital humano se asocian además con mayores retornos ajustados al riesgo y mayor retorno sobre activos, al punto de que los inversores profesionales incluyen la calidad de los programas de formación como parte estándar del análisis de debida diligencia operativa ([U.S. Securities and Exchange Commission, 2023](#)).

Este vínculo tiene implicaciones directas para la productividad sectorial. Una economía solo aumenta su productividad cuando dispone de estructuras empresariales que valorizan el conocimiento disponible (OIT [et al., 2025](#)), y el uso productivo del capital y la tecnología es imposible sin habilidades complementarias en los trabajadores ([Middleton et al., 1990](#)). En Colombia, esta restricción es concreta: casi la mitad de las empresas identifica una fuerza laboral inadecuada como obstáculo mayor para sus operaciones, y una de cada tres no logra llenar sus vacantes por déficit de habilidades de los candidatos ([BID, 2016](#)). El rápido avance tecnológico agrava esta situación, sin esta formación, las empresas no pueden adoptar eficientemente nuevas herramientas, lo que frena directamente la inversión en infraestructura tecnológica y reduce la rentabilidad percibida por el inversionista ([Altaf y Shabir, 2024](#); [Hanni, 2019](#)).

Cadena de resultados

La cadena de resultados de esta solución se activa cuando el DNP, en articulación con el sector privado logístico, diseña e implementa un esquema formativo modular, certificable y en modalidad híbrida. En esta etapa, los participantes reciben la formación orientada a competencias técnicas y blandas identificadas en el diagnóstico de demanda del sector. El producto de esta intervención es una cohorte de talento humano certificado con competencias alineadas a las demandas del sector, lo que reduce la brecha entre las habilidades de la fuerza laboral y los requerimientos de las empresas logísticas. Al cerrar esta brecha, el programa contribuye al OED2.

El mecanismo de transmisión entre la formación del talento humano y la mejora del desempeño logístico opera a través de cambios operativos concretos en las empresas que contratan a los egresados del programa. Cuando una empresa logística incorpora a su operación personal certificado en gestión de cadenas de suministro, multimodalidad o tecnologías digitales, se activan tres tipos de cambios verificables: (i) mejoras en procesos internos -reducción de errores en gestión de inventarios, mayor precisión en tiempos de entrega, mejor utilización de sistemas WMS y TMS-, que se traducen directamente en reducción de costos operativos; (ii) mayor capacidad de adopción tecnológica -el personal calificado reduce la curva de aprendizaje para implementar herramientas de trazabilidad, analítica de datos e IoT, disminuyendo los costos hundidos asociados a la adopción-, lo que hace que la decisión de invertir en estas tecnologías sea más atractiva para la dirección de la empresa; y (iii) mejora en la calidad del servicio logístico ofrecido -mayor confiabilidad, trazabilidad y capacidad de respuesta-, que incrementa la competitividad de la empresa en el mercado y su atractivo para

generadores de carga exportadora. La agregación de estos cambios a nivel sectorial se traduce en una mejora en la productividad del sistema logístico, en condiciones más favorables para la atracción de inversión privada y en una reducción de los costos logísticos que afectan la competitividad exportadora del país.

En el mediano plazo, la disponibilidad de talento humano calificado en el sector logístico reduce uno de los principales cuellos de botella que enfrentan las empresas para operar con mayor eficiencia, adoptar tecnologías y escalar sus operaciones. Esta mejora en las capacidades se traduce en una mayor productividad, menores costos logísticos y condiciones más atractivas para la inversión privada en logística, contribuyendo así al OGD de la operación.

Los determinantes no abordados pueden representar obstáculos parciales en la medida en que una contracción económica o una reducción de la inversión empresarial podría limitar la absorción o retención laboral de las personas formadas por el programa; sin embargo, este riesgo se mitiga dado que la formación propuesta está anclada a una demanda laboral preexistente y verificada por el diagnóstico de brechas de habilidades que sustenta el diseño del programa.

Para que esta cadena se cumpla, se asumen **tres supuestos**. El primero es que las empresas del sector tengan disposición a participar en el co-diseño curricular del programa; este supuesto es plausible dado que la metodología propuesta replica modelos exitosos en Colombia -como EmpleaTura en Buenaventura y las Mesas Sectoriales del SENA- que demuestran que el sector privado logístico participa activamente cuando el diseño curricular responde a sus necesidades reales. El segundo supuesto es que los empleadores del sector reconozcan y valoren las certificaciones emitidas por el programa; su plausibilidad es alta dado que el programa estará alineado con el Marco Nacional de Cualificaciones, lo que otorga respaldo institucional y reconocimiento en el mercado laboral, además, el diseño del programa bajo un enfoque de Financiamiento Basado en Resultados refuerza la factibilidad de este supuesto al condicionar los pagos a la obtención de resultados verificables de inserción laboral y certificación. El tercer supuesto, y de mayor incertidumbre, es que exista una demanda laboral sostenida en el sector durante la implementación del programa que permita convertir las competencias adquiridas en inserción laboral efectiva y, a través de ella, en mejoras en la eficiencia del sector. La efectividad de programas de formación co-diseñados con el sector privado para el fortalecimiento del talento humano en logística está respaldada por los estudios citados previamente en la sección de evidencia empírica.